

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-074938

(43)Date of publication of application : 18.03.1994

(51)Int.Cl.

G01N 27/447
B01D 57/02

(21)Application number : 04-230925

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 31.08.1992

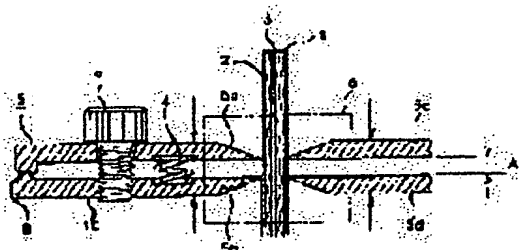
(72)Inventor : TAKI MAMORU
WATANABE YOSHIO
NAKAYAMA KANAE
YOSHIDA MOTOKO

(54) CELL WINDOW FORMING DEVICE FOR CAPILLARY

(57)Abstract:

PURPOSE: To form a cell window slit by removing a part of a capillary coating layer mechanically and accurately in a prescribed dimension.

CONSTITUTION: A capillary 1 is fixed to a holding body 6, and the edges formed by adjusting clearance A between a pair of work bodies 5a and 5b in a prescribed slit width dimension by means of a spring 4, a support point 8, a screw-fitting part 10, a clearance adjusting presser screw 9 and so on, are pushed against a capillary 1 coating layer 2, and the edges of the pair of work bodies 5a and 5b are closed in an arrow direction, and a part of the capillary 1 coating layer 2 is removed mechanically in a prescribed dimension, and a slit can be formed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-74938

(43)公開日 平成6年(1994)3月18日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 1 N 27/447

B 0 1 D 57/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7235-2 J

G 0 1 N 27/ 26

3 3 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数14(全 6 頁)

(21)出願番号

特願平4-230925

(22)出願日

平成4年(1992)8月31日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 滝 守

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 渡辺 吉雄

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 中山 佳苗

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

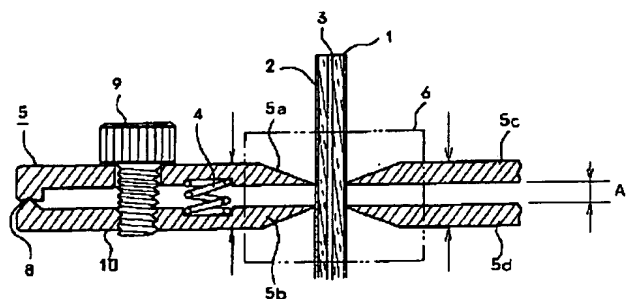
(54)【発明の名称】 キャピラリ用セル窓形成装置

(57)【要約】

【目的】 キャピラリの被覆層の一部を機械的に精度良く所定の寸法に除去してセル窓のスリットを形成する。

【構成】 保持体6にキャピラリ1を固定し、ばね4、支持点8、ねじ合わせ部10、間隙調整用の押しねじ9等により対の加工体5a、5bの間隙Aを所定のスリット巾寸法に調整した刃先がキャピラリ1の被覆層2に押し当てられ、対の加工体5a、5bの刃先を矢印方向に閉じ、キャピラリ1の被覆層2の一部を所定の寸法に機械的に除去して、スリットを形成する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】キャピラリ電気泳動装置等に用いられるキャピラリの外周面に被覆された被覆層の一部を除去して前記キャピラリ内の試料を検出するためのセル窓を形成するキャピラリ用セル窓形成装置において、前記被覆層の一部を機械的に除去するための複数の刃先をもつ加工体、及び前記セル窓の前記キャピラリの長さ方向の寸法を規定するための刃先間隙調整部を有し、前記刃先が前記刃先間隙調整部により規定された寸法だけ隔て、前記被覆層に押し当てられ、前記刃先を前記キャピラリの長さ方向に移動して前記セル窓を形成することを特徴とするキャピラリ用セル窓形成装置。

【請求項2】請求項1において、前記刃先の刃の長さが前記セル窓の前記キャピラリの円周に沿う方向の長さに等しいキャピラリ用セル窓形成装置。

【請求項3】請求項2において、前記刃先の刃の形状が直線状であるキャピラリ用セル窓形成装置。

【請求項4】請求項2において、前記刃先の刃の形状が前記キャピラリの円周に沿う円弧状であるキャピラリ用セル窓形成装置。

【請求項5】キャピラリ電気泳動装置等に用いられるキャピラリの外周面に被覆された被覆層の一部を除去して前記キャピラリ内の試料を検出するためのセル窓を形成するキャピラリ用セル窓形成装置において、前記被覆層の一部を機械的に除去するための複数の刃先を有する加工体、前記セル窓の前記キャピラリの円周に沿った方向の寸法を規定するための刃先間隙調整部を有し、前記刃先が前記刃先間隙調整部により規定された寸法だけ隔て、前記被覆層に押し当てられ、前記刃先を前記キャピラリの円周に沿った方向に移動して前記セル窓を形成することを特徴とするキャピラリ用セル窓形成装置。

【請求項6】請求項5において、前記刃先の刃の長さが前記セル窓の前記キャピラリの長さ方向の長さに等しいキャピラリ用セル窓形成装置。

【請求項7】請求項5において、前記刃先の刃の形状が直線状であるキャピラリ用セル窓形成装置。

【請求項8】請求項1、2、3、4、5、6または7において、前記キャピラリを挟んで二対の前記刃先が対向して配置され、前記キャピラリの両側の前記被覆層を同時に除去して、一対のセル窓に形成するキャピラリ用セル窓形成装置。

【請求項9】請求項5、6、7または8において、前記キャピラリあるいは前記刃先を、前記キャピラリの中心軸のまわりに回転させ前記セル窓を形成するキャピラリ用セル窓形成装置。

【請求項10】請求項1、2、3、4、5、6、7、8または9において、前記刃先を前記被覆層に押し当てる強さを押しねじとばねで調節する手段を具備したキャピラリ用セル窓形成装置。

【請求項11】請求項1、2、3、4、5、6、7、

8、9または10において、前記キャピラリと前記刃先を有する加工体を保持する保持体が、前記キャピラリの中の試料を検出する光学セル部を固定するための保持体を兼ねるキャピラリ用セル窓形成装置。

【請求項12】請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10または11において、前記刃先の刃の硬度が前記キャピラリの硬度よりも低く、前記被覆層の硬度よりも高くしたキャピラリ用セル窓形成装置。

【請求項13】キャピラリ電気泳動装置等に用いられるキャピラリの外周面に被覆された被覆層の一部を除去して前記キャピラリ内の試料を検出するためのセル窓を形成するキャピラリ用セル窓形成装置において、前記被覆層の一部を機械的に除去して所定の寸法にセル窓を形成することを特徴とするキャピラリ用セル窓形成装置。

【請求項14】請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12または13において、前記キャピラリ用セル窓形成装置により形成されたセル窓を有するキャピラリを用いこのキャピラリの中の試料を光学的に検出する光学検出器あるいはキャピラリ電気泳動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はキャピラリ電気泳動装置等の分析装置に係り、特に、これら装置で使用されるキャピラリにセル窓のスリットを形成するキャピラリ用セル窓形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】キャピラリ電気泳動装置は高分離能で試料を高速分析する装置として知られており、その概要は「ぶんせき」誌、8（1991年）第599頁から第606頁に記載され、又、他の多くの文献等にも述べられている。この装置の検出部は、ポリイミド等の補強層で外面被覆されたフューズドシリカからなる分離用キャピラリの被覆層の一部を電熱線や炎等で加熱したり、発煙硫酸で酸化して除去した部分に検出のための光を照射させる方式が一般に採用されている。

【0003】キャピラリの被覆層の一部を電熱線で加熱酸化して除去する方式は米国特許342989号（1989年）、特開平2-297055号公報に開示されている。これらの方式で作られたキャピラリの検出部は、キャピラリの中心線方向に1mmから数mmの範囲でキャピラリの円周方向の被覆層を全て除去した部分を検出用のセルとし、そのセルに検出のための光を照射させる。しかし、通常使われるキャピラリの内径が0.1mm以下と極細であるために、キャピラリの前に極細のスリットを設けて照射光を絞るのが一般的であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、キャピラリの被覆層の除去部分の範囲が大き過ぎるために、キャピラリの検出部であるセルの前に極細のスリッ

トを設ける必要があった。この極細スリットは、スリット巾（キャピラリの円周面方向）がキャピラリの内径と同じ0.1mm以下であり、スリット高さ（キャピラリの中心線方向）が0.5mm以下であることが望ましいとされている。従って、この極細スリットとキャピラリのセル部分を光軸上で正確に合わせるのは極めて困難であった。又、従来技術によるキャピラリ被覆層の除去方法では、除去範囲が不揃いで大きいために脆弱なキャピラリの強度が低下して折れやすいという問題があった。しかも、キャピラリの被覆層の一部を電熱線や炎等で加熱して除去する従来の方法は、キャピラリの中にゲル等の充填物や内面処理剤等が塗布されている場合、それらが炭化する等、変性を生ずるので使用できないという問題があった。また、発煙硫酸でキャピラリ被覆層を酸化除去する従来の方法は、発煙硫酸の取扱いが極めて危険である等の問題があった。

【0005】本発明の目的は、被覆層の一部を機械的に精度良く所定の寸法に除去してセル窓の極細のスリットを形成し、安全で簡易にセル窓を形成できるキャピラリのセル窓形成装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的は、保持体にキャピラリと刃物である加工体とを直交する様に設置し、キャピラリの側面に加工体の刃先を必要な押しつけ強さで軽く押し当て、間隙を所定の寸法に調整した対の加工体の刃先、又は、キャピラリを所定の寸法に移動させ、キャピラリの被覆層の一部を所定の寸法に機械的に除去して、キャピラリの検出部であるセル窓のスリットを形成させることにより達成できる。即ち、キャピラリ電気泳動装置等に用いられるキャピラリの外周面に被覆された被覆層の一部を除去してキャピラリ内の試料を検出するためのセル窓を、被覆層の一部を機械的に除去して所定の寸法にセル窓を形成する。

【0007】キャピラリ電気泳動装置等に用いられるキャピラリの外周面に被覆された被覆層の一部を除去してキャピラリ内の試料を検出するためのセル窓を形成するキャピラリ用セル窓形成装置において、被覆層の一部を機械的に除去するための複数の刃先を有する加工体、及びセル窓のキャピラリの長さ方向の寸法を規定するための刃先間隙調整部を有し、刃先が刃先間隙調整部により規定された寸法だけ隔て、被覆層に押し当てられ、刃先をキャピラリの長さ方向に移動してセル窓を形成する。刃先の刃の長さがセル窓のキャピラリの円周に沿う方向の長さ等に等しくし、刃先の刃の形状を直線状、あるいはキャピラリの円周に沿う円弧状とする。

【0008】又は、キャピラリ電気泳動装置等に用いられるキャピラリの外周面に被覆された被覆層の一部を除去してキャピラリ内の試料を検出するためのセル窓を形成するキャピラリ用セル窓形成装置において、被覆層の一部を機械的に除去するための複数の刃先を有する加工

体、及びセル窓のキャピラリの円周に沿った方向の寸法を規定するための刃先間隙調整部をもち、刃先が刃先間隙調整部により規定された寸法だけ隔て、被覆層に押し当てられ、刃先をキャピラリの円周に沿った方向に移動してセル窓を形成する。刃先の刃の長さをセル窓のキャピラリの長さ方向の長さ等に等しくし、刃先の刃の形状を直線状とする。

【0009】さらに、キャピラリを挟んで二対の刃先が対向して配置され、キャピラリの両側の被覆層を同時に除去して、一対のセル窓を形成する。又、キャピラリあるいは刃先を、キャピラリの中心軸のまわりに回転させてセル窓を形成する。刃先の刃の硬さをキャピラリの硬度よりも低く、被覆層の硬度よりも高くし、刃先を被覆層に押し当てる強さは押しねじとばねで調節する手段を具備する。

【0010】キャピラリと刃先を有する加工体を保持する保持体が、キャピラリの中の試料を検出する光学セル部を固定するための保持体を兼ね、キャピラリの中の試料を光学的に検出する光学検出器あるいはキャピラリ電気泳動装置の光学セル部に使用する。

【0011】

【作用】本発明のキャピラリのセル窓形成装置はその各部分が次のように作用する。すなわち、キャピラリと刃物である加工体とを直交するように二つの保持体が配置され、キャピラリと刃物である加工体とを保持し、二つの保持体の凹状の中央部が互いに向き合いキャピラリの側面を押しつけて固定する。又、刃先はキャピラリの被覆層を削除するだけに必要な押しつけ強さでキャピラリの側面に軽く押し当てられ、刃先間隙調整部により二つの刃先の間隙が所定の寸法に調整された対の刃先を閉じる方向に移動させ、キャピラリの被覆層の一部を所定の寸法に機械的に除去して、キャピラリの検出部となるセル窓のスリットを形成するように作用する。この刃先の間隔は、刃先の巾でスリットの高さ、又は、スリットの巾を任意の寸法に設定することができる。

【0012】一方、キャピラリの検出部であるセル窓のスリット高さ寸法だけを設定し、キャピラリの被覆層を円周に沿って除去する場合には、保持体がキャピラリと刃物である加工体とを直交するように配置して保持し、円柱状に開けた保持体の中にキャピラリを軸体としてキャピラリを回転させながら、キャピラリの被覆層に加工体の鋭角な刃先を軽く押し当て、キャピラリを軸方向に所定の寸法だけ移動させ、キャピラリ用セル窓のスリット高さを任意に形成できるようにする。このようにして、本発明では、直接に熱をキャピラリに与えないので、キャピラリの温度が上昇せず、キャピラリの中にゲル等の充填物や内面処理剤等が塗布されている場合でも、それらが炭化する等変性することなく、さらにセル窓をキャピラリの被覆層の最小限の寸法だけ除去して形成するのでキャピラリの強度が低下しない。

【0013】

【実施例】本発明の第一の実施例であるキャピラリ用セル窓形成装置を図1に示す。内孔3を有する石英製のキャピラリ1の外周面にはポリイミド等の被覆層2が被覆されている。本実施例のキャピラリ用セル窓形成装置では、キャピラリ1を挟み両側にキャピラリ1と直交するように対向して配置した二つの対の加工体5a, 5b, 5c, 5dの刃先が設置される。加工体5aと5cの刃先、加工体5bと5dの刃先はそれぞれキャピラリ1を挟み対向して配置される。キャピラリ1の中心線方向に、ばね4, 支持点8, 間隙調整用の押しねじ9, ねじ合わせ部10を有する対の加工体5a, 5bと、5c, 5dの刃先が並び、キャピラリ1と加工体5a, 5b, 5c, 5dは保持体6に固定されている。

【0014】本実施例のキャピラリ用セル窓形成装置を以下のように動作させ、キャピラリ1の被覆層2の一部を所定の寸法に機械的に除去して、キャピラリ1の検出部となるセル窓のスリットを形成する。保持体6にキャピラリ1を固定し、ばね4, 支持点8, ねじ合わせ部10, 間隙調整用の押しねじ9等により対の加工体5a, 5bの間隙Aを所定のスリット巾寸法に調整した刃先がキャピラリ1の被覆層2に被覆層2を削除するだけに必要な押しつけ強さで軽く押し当てられる。その後、対の加工体5a, 5bの刃先を矢印方向に閉じ、キャピラリ1の被覆層2の一部を所定の寸法に機械的に除去して、キャピラリ1の検出部であるセル窓のスリットが形成できる。

【0015】本実施例の場合、加工体5の刃先は鋭角でありその巾(刃先の刃の長さ)は、セル窓の所定のキャピラリ1の円周に沿うスリット巾寸法に設定されている。刃先の刃は直線状、あるいはキャピラリ1の石英部分の外径と一致する円弧状となっている。又、対の加工体5a, 5bの刃先の間隙Aを変えスリット高さを任意に設定でき、キャピラリ1の両側に対向して二つの対の加工体5a, 5b, 5c, 5dを設置しているのでキャピラリ1の両側面にセル窓のスリットが対向して同時に形成できる。加工体5にはステンレス鋼を用いたが、加工体5の刃先の材質はキャピラリ1の材質、例えば、石英の硬度より低く、被覆層2の硬度よりも高いものであればよい。

【0016】本発明の第二の実施例であるキャピラリ用セル窓形成装置を図2に示す。保持体6a, 6bがキャピラリ1と加工体5の刃先とが直交するように設置して、二つの保持体6a, 6bの互いに向き合う凹状の保持体中央部6e, 6fがキャピラリ1の両側を挟みキャピラリ1を固定する。又、石英製の内孔3を有するキャピラリ1の外周面に被覆されたポリイミド等の被覆層2の保持体6とほぼ直交する両側には、キャピラリ1と直交するように対向して配置した二つの対の加工体5a, 5b, 5c, 5dの刃先が設置され、キャピラリ1の円

周囲方向に並ぶ対の加工体5a, 5b、又は、5c, 5dは保持体6に設けられたガイド7に設置されている。加工体5aと5cの刃先、加工体5bと5dの刃先はそれぞれキャピラリ1を挟み対向して配置される。

【0017】本実施例のキャピラリ用セル窓形成装置は、以下のように動作させ、キャピラリ1の被覆層2の一部を所定の寸法に機械的に除去して、キャピラリ1の検出部となるセル窓のスリットを形成する。

【0018】二つの保持体中央部6e, 6fがキャピラリ1の両側面を押しつけて固定し、キャピラリ1の保持体6とほぼ直交する両側には、ガイド7によってキャピラリ1の中心線を通る線上の位置に調整された対の加工体5a, 5b、又は、5c, 5dの刃先がキャピラリ1の被覆層2を軽く押して刃先を矢印方向に閉じ、被覆層2の一部を除去し、キャピラリ1の両側面にセル窓のスリットが対向して同時に形成できる。本実施例では、加工体5の刃先の巾はセル窓の所定のスリット高さに設定されている。又、対の加工体5a, 5b、又は、5c, 5dの刃先の間隙Bを変えスリット巾を任意に設定でき、通常はキャピラリ1の内径3の寸法に間隙Bを合わせる。本実施例の保持体6a, 6bはキャピラリ1の両側面にセル窓のスリットを形成した後、そのまま、内孔3を通過する試料を検出する検出器の光学セル部の保持体として使うことができる。この場合、保持体6a, 6bの材質は不透明なプラスチック材等を使用する。

【0019】本発明の第一の実施例(図1)及び第二の実施例(図2)のキャピラリ用セル窓形成装置によって形成されたキャピラリのセル窓の例を図3に示す。本発明の上記の実施例で使用したキャピラリは内径0.050mm, 外径0.375mm(被覆層0.022mm), 長さ60cmであったが、キャピラリ1の被覆層2の一部を除去したセル窓のスリット11aがキャピラリ1の両側に対向して、約0.05mmの極細のスリット巾、0.5mmのスリット高さを有して形成でき、しかも、本発明の実施例で得られたキャピラリのセル窓部分の曲げ強さは従来の方法よりも大きく、折れにくいものであった。なお、光学検出器の光路は矢印方向に通る。

【0020】第一の実施例(図1)及び第二の実施例(図2)のキャピラリ用セル窓形成装置において、たとえば対の加工体5a, 5b、又は、5c, 5dの刃先のうちの一方のみ、たとえば対の加工体5a, 5bを用い、セル窓を複数個、キャピラリを所定角度だけ回転させて形成し、キャピラリの円周側面にほぼ直交、あるいは任意の角度を成すように形成することもできる。

【0021】本発明の第三の実施例であるキャピラリ用セル窓の簡易型形成装置を図4に示す。保持体6に設けた円柱状の貫通孔12にキャピラリ1を設置し、キャピラリ1と直交するように配置した対の加工体5の刃先がキャピラリ1の外周面を挟むように設置しており、加工体5とキャピラリ1は保持体6に保持される。

【0022】本実施例の動作は、対の加工体5である刃先の間隔がキャピラリ1の石英部分の外径に合わせて調整され、保持体6の貫通孔12に保持されたキャピラリ1の被覆層2の側面に対の加工体5の刃先を軽く押し当て、キャピラリ1を回転させてキャピラリ1の被覆層2の一部が円周に沿って除去されてキャピラリ1に所定の高さのセル窓のスリット11bを形成する。本実施例では、加工体5の刃先の巾はセル窓の所定のスリット高さに設定されており、簡易にセル窓のスリットが形成できる。又、保持体6の材質は透明なアクリル材等がよい。

【0023】本発明の第四の実施例であるキャピラリ用セル窓の簡易型形成装置を図5に示す。保持体6に設けた円柱状の貫通孔12にキャピラリ1を設置し、キャピラリ1と直交するように配置した加工体5の鋭角な刃先がキャピラリ1の外周面に設置され、加工体5とキャピラリ1は保持体6に保持され、保持体6の外部にキャピラリ1を固定する回転用固定具13を具備して構成される。

【0024】本実施例の動作は、保持体6の貫通孔12に保持されたキャピラリ1の被覆層2の側面に加工体5の刃先が軽く押し当てられ、回転用固定具13によりキャピラリ1を矢印の方向に回転させ、キャピラリ1の軸方向に所定の寸法だけ移動させ、キャピラリ1の被覆層2の一部が円周にそって除去されてキャピラリ1に所定の高さのセル窓のスリット11bを形成する。本実施例では、キャピラリ1のセル窓のスリット11bの高さを任意に形成することができ、最小のスリット高さは0.1mmであった。又、保持体6の材質は透明なアクリル材等がよく、スリットの加工状態を目視できる。

【0025】第三の実施例、第四の実施例では、保持体6の貫通孔12に保持されたキャピラリ1をキャピラリ1の中心軸のまわりに回転させたが、キャピラリ1を貫通孔12に固定して保持し、加工体5の鋭角な刃先をキャピラリ1の中心軸のまわりに回転するようにしても、同様にセル窓のスリット11bを形成することができる。

【0026】本発明の第五の実施例であるキャピラリ用セル窓の簡易型形成装置を図6に示す。保持体6に設けた円柱状の貫通孔12にはキャピラリ1を保持し、キャピラリ1と直交するように配置した加工体5の鋸歯状の刃先がキャピラリ1の外周面に配置され、ばね4'、押しねじ9'で押された加工体5とキャピラリ1を保持体6に保持する。

【0027】本実施例の動作は、保持体6の貫通孔12

に保持されたキャピラリ1の被覆層2の側面に、ばね4'、押しねじ9'で任意の強さに調節した加工体5の刃先が押し当てられ、キャピラリ1が矢印の方向に回転しながらキャピラリの軸方向に所定の寸法だけ移動させ、被覆層2の一部が円周に沿って除去されてキャピラリ1に所定の高さのセル窓のスリットを形成する。本実施例では、加工体5の刃先は、ばね4'、押しねじ9'で調節され、キャピラリ1の石英材質部分を傷つけない強さに調節されている。本実施例は、また第1から第3の実施例に適用することができる。

【0028】本発明によるキャピラリ用セル窓形成装置により形成されたセル窓を有するキャピラリを用い、このキャピラリの中の試料を光学的に検出する光学検出器あるいはキャピラリ電気泳動装置は、その光検出部が図3に関連して説明したように、セル窓の極細のスリットを形成できるので、感度よく試料の存在を検知することができる。さらに、セル窓に光を入射させ、試料の存在量を担うキャピラリ内からの出射光を、光の入射方向と異なる方向から検出して、背景光の影響を少なくすることもできる。

【0029】

【発明の効果】本発明のキャピラリのセル窓形成装置によれば、キャピラリの被覆層の一部を機械的に精度良く所定の寸法に除去してキャピラリのセル窓のスリットを、安価、安全、簡易に再現性よく形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例のキャピラリ用セル窓形成装置の断面図。

【図2】本発明の第二の実施例のキャピラリ用セル窓形成装置の断面図。

【図3】本発明の第一の実施例及び第二の実施例のキャピラリ用セル窓形成装置によって形成されたキャピラリのセル窓の例を示す斜視図。

【図4】本発明の第三の実施例のキャピラリ用セル窓の簡易型形成装置の斜視図。

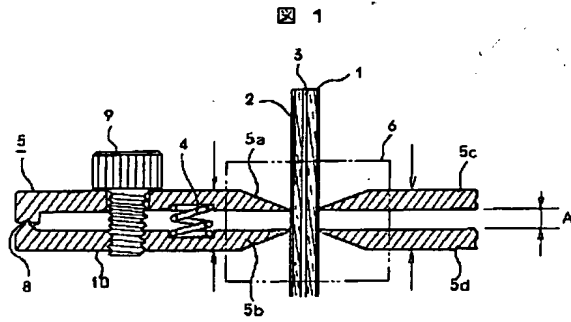
【図5】本発明の第四の実施例のキャピラリ用セル窓の簡易型形成装置の斜視図。

【図6】本発明の第五の実施例のキャピラリ用セル窓の簡易型形成装置の断面図。

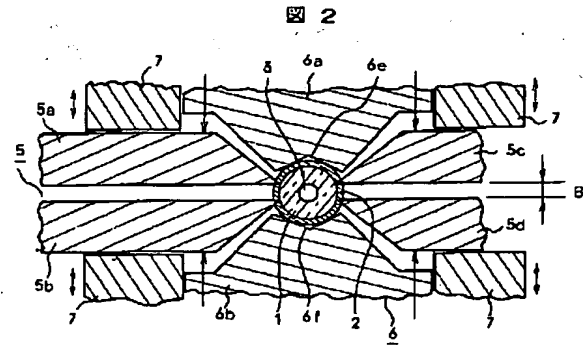
【符号の説明】

1…キャピラリ、2…被覆層、3…内孔、4、4'…ばね、5、5a、5b、5c、5d…加工体、6…保持体、8…支持点、9…押しねじ、10…ねじ合わせ部。

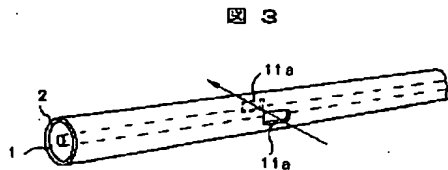
【図1】



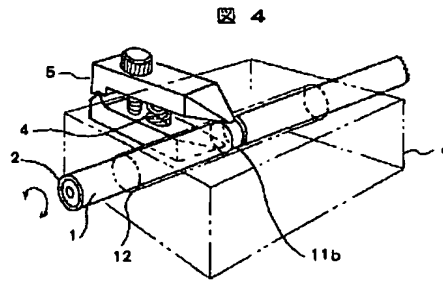
【図2】



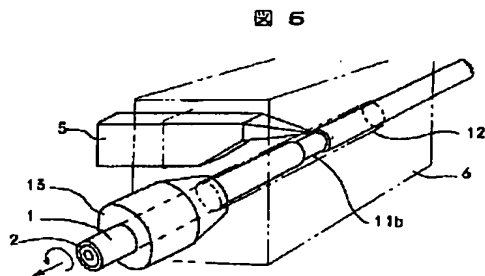
【図3】



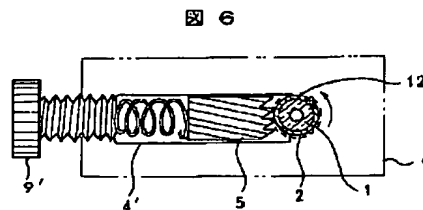
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 基子
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内